

Peningkatan Pemahaman Aljabar Linier Dengan Sintaks Model Pembelajaran Pencapaian Konsep Pada Mahasiswa Jurdik Matematika

**Susilo Bkti
IKIP BUDI UTOMO MALANG**

ABSTRAK

Selama ini, model pembelajaran dengan skenario yang dimulai dengan definisi, pemberian contoh, dan diakhiri dengan latihan soal sering dijadikan model dalam pengajaran konsep pada mata kuliah Aljabar Linier. Model tersebut menyebabkan konsep aljabar linier sulit dipahami oleh mahasiswa. Untuk mengatasinya perlu dipikirkan alternatif model pembelajaran yang cocok dengan kondisi mahasiswa tersebut. Dalam makalah ini akan dikemukakan suatu model pembelajaran dengan skenario yang dimodifikasi dari *sintaks model pembelajaran pencapaian konsep* yang dikemukakan oleh Joyco dan Weil. Skenario pembelajaran ini dimulai dari *Penyajian Data dan Identifikasi Konsep, Mengetes Pencapaian Konsep*, kemudian *Menganalisis Strategi Berpikir*. Pada tahap *Penyajian Data dan Identifikasi Konsep*, contoh dan bukan contoh yang dipakai dikaitkan dengan himpunan bilangan.

Kata kunci: *Peningkatan Pemahaman, Model Pembelajaran Pencapaian Konsep, Aljabar linier.*

A. PENDAHULUAN

A.1 Latar Belakang

Tantangan utama yang dihadapi setiap lembaga pendidikan adalah bagaimana dan apa yang harus dilakukan sehingga lulusannya mampu merealisasikan tujuan dan cita-cita dari lembaga tersebut. Tantangan tersebut dapat dirumuskan dengan lebih sederhana, yaitu pengalaman apa yang harus diberikan kepada mahasiswa selama pendidikannya, sehingga profil atau kompetensinya dapat berkembang dari profil atau kompetensi sebagai mahasiswa baru, yaitu lulusan SMU, menjadi sarjana pendidikan matematika yang dicita-citakan. Untuk menentukan bagaimana pengalaman itu harus dihadapkan pada mahasiswa, pengenalan atas profil mahasiswa baru sangat penting untuk diperhatikan. Karena pengalaman yang dihadapkan dengan cara yang tidak sesuai, dapat memberikan dampak yang tidak sesuai dengan harapan, bahkan dapat berlawanan dengan yang diinginkan. Yang penting dikenali dalam profil mahasiswa baru, disamping kualitas dan kuantitas penguasaan matematikanya, penting pula dikenali dengan baik sikap terhadap matematika. Suatu lonjakan yang cukup tinggi antara pengetahuan di SMU dan materi yang diajarkan di tahun awal akan dirasa sangat menyukarkan mahasiswa dan ini dapat menumbuhkan ketidaksenangan atas pelajaran terkait dan selanjutnya akan mengakibatkan kegagalan.

Sebagian besar mahasiswa baru yang diterima di Jurusan Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo adalah mahasiswa yang tidak diterima di Perguruan Tinggi Negeri. Meskipun demikian, mahasiswa ini mempunyai sikap yang baik terhadap matematika. Sikap tersebut ditunjukkan oleh tingginya prosentase kehadiran perkuliahan dan perhatian yang serius saat perkuliahan berlangsung.

Aljabar Linier adalah salah satu mata kuliah yang telah direkomendasikan oleh TIM Standar Kurikulum IndoMS, dan juga sebagai salah satu bahasan yang dilombakan pada olimpiade matematika tingkat internasional. Melalui mata kuliah Aljabar linier mahasiswa dilatih untuk berpikir logis dan kritis. Di samping itu mata kuliah ini sangat terkait dengan mata kuliah lain, misalnya Program Linier dan Struktur Ajabar.

Dengan asumsi bahwa tahap berpikir mahasiswa sudah berada pada tahap operasi formal, selama ini dalam penanaman konsep yang ada pada matakuliah Aljabar Linier digunakan model pembelajaran dengan skenario, yaitu dimulai dengan definisi, pemberian contoh dan bukan contoh, kemudian pemberian soal. Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dosen pengampu, dengan skenario ini mahasiswa sulit memahami konsep yang ada. Untuk itu perlu dipikirkan skenario pembelajaran lain dengan mempertimbangkan kesiapan/kondisi mahasiswa, agar mahasiswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang ada pada mata kuliah Aljabar Linier.

Alternatif skenario pembelajaran yang dapat digunakan adalah skenario pembelajaran dengan langkah-langkah yang dimodifikasi dari Sintaks Model Pembelajaran Pencapaian Konsep yang dikemukakan oleh Joyco dan Weil (dalam Udin, 1997). Modifikasi dimaksudkan untuk menyesuaikan skenario dalam pembelajaran konsep pada mata kuliah Aljabar Linier dan kesiapan mahasiswa. Dipilihnya model pembelajaran tersebut sebagai alternatif, karena skenario pada model pembelajaran ini dimulai dari contoh dan bukan contoh, definisi, kemudian pemberian soal.

A.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, masalah dalam kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

Bagaimana skenario pembelajaran Aljabar Linier dengan langkah-langkah pembelajaran yang dimodifikasi dari Sintaks Model Pembelajaran Pencapaian Konsep di Jurusan Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang.

A.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan operasional masalah, maka kajian ini bertujuan:

Untuk mendapatkan eksplanasi skenario pembelajaran Aljabar Linier dengan langkah-langkah pembelajaran yang dimodifikasi dari Sintaks Model Pembelajaran Pencapaian Konsep di Jurusan Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang.

A.4 Manfaat Penelitian

Dengan kajian ini, diharapkan mahasiswa lebih mudah memahami konsep yang ada pada Aljabar Linier. Sedangkan manfaat kajian ini bagi dosen adalah sebagai alternatif pembelajaran dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran. Bagi Jurusan Pendidikan Matematika, kajian ini merupakan salah satu bentuk rintisan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran dan merupakan embrio di dalam mengembangkan jurusan sebagai pengembang penelitian pendidikan.

B. PEMBAHASAN

B.1 Strategi Pembelajaran Matematika

Pembelajaran didefinisikan sebagai upaya untuk membelajarkan siswa (Degeng, 1997). Bertolak dari definisi tersebut, *pembelajaran* dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang memberikan fasilitas belajar yang baik sehingga terjadi proses belajar. Pemberian fasilitas belajar bagi siswa, memerlukan suatu strategi, yaitu strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran matematika adalah kegiatan yang dipilih oleh pengajar (guru) dalam proses pembelajaran yang dapat memberikan fasilitas belajar sehingga memperlancar tujuan belajar matematika (Hudojo, 1990:11).

Matematika dapat dipandang sebagai suatu kumpulan struktur. Setiap struktur dalam kumpulan itu, biasa disebut dengan struktur matematika, secara aksiomatis

disusun dari pikiran (gagasan) yang abstrak menggunakan simbol-simbol dengan menggunakan penalaran deduktif yang kencang (Sutawidjaja, 1996:1). Karena sifat matematika yang demikian itu, maka matematika tidak mudah diajarkan secara berhasil, kecuali jika isi (bahan) dan cara penyajiannya disesuaikan dengan tingkat perkembangan berpikir anak, dari bahan yang mudah/ sederhana menuju ke bahan yang sukar/kompleks (Hudojo, 1988:33). Pengetahuan tentang matematika mencakup pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural. Pengetahuan konseptual mengacu pada pemahaman konsep, sedangkan pengetahuan prosedural mengacu pada ketrampilan melakukan suatu algoritma atau prosedur pengerjaan (Hiebert dan Lefevre dalam Sutawidjaja, 1997:177). Memahami konsepnya saja tidak cukup, karena di dalam praktek kehidupan sehari-hari siswa memerlukan keterampilan matematika, sedangkan dengan mahir keterampilannya saja, siswa tidak mungkin memahami konsepnya. Oleh sebab itu tugas guru pertama kali adalah menyampaikan konsepnya dulu kemudian melatih keterampilan.

Ada empat tingkat penyampaian konsep menurut Klausmeier (dalam Dahar, 1991:88), yaitu tingkat konkret (menggunakan alat peraga benda konkret), tingkat identitas, tingkat klasifikasi, dan tingkat formal.

Selanjutnya agar penanaman konsep matematika (ide) ke dalam skemata siswa dapat lebih bermakna dan dapat membangun suatu konsep matematika, maka diperlukan suatu kondisi lingkungan yang memungkinkan terjadinya pemrosesan secara asimilasi dan atau akomodasi mengenai suatu konsep matematika, sehingga terbangun jaringan konsep yang mendasarkan pada skemata yang telah dimiliki siswa (Hudojo, 1998:6). Hal ini memerlukan keterlibatan siswa/mahasiswa secara intelektual dan emosional.

Dari uraian diatas, dosen/guru selaku pembina matakuliah perlu merencanakan dan melaksanakan pembelajaran matematika secara efektif dan sesuai dengan pengalaman belajar yang telah dimiliki oleh mahasiswa/siswa.

B.2 Teori Belajar Matematika

Belajar pada dasarnya merupakan proses mengasimilasikan dan menghubungkan pengalaman atau bahan yang dipelajari dengan pengertian yang sudah dipunyai seseorang, sehingga pengertiannya dapat dikembangkan (Suparno, 1997:61). Dari pengertian belajar ini tersirat tentang ciri-ciri belajar, yaitu: (1) membentuk makna, (2) konstruksi artinya proses yang terus menerus, (3) belajar bukanlah kegiatan mengumpulkan fakta melainkan suatu pengembangan pemikiran dengan membuat suatu pengertian baru, (4) proses belajar sebenarnya terjadi pada waktu skemata seseorang dalam keraguan yang merangsang pemikiran lebih lanjut, (5) hasil belajar dipengaruhi oleh pengalaman pembelajar dengan dunia fisik dan lingkungannya, (6) hasil belajar seseorang tergantung pada apa yang telah diketahui oleh pembelajar baik mengenai konsep-konsep, tujuan dan motivasi yang mempengaruhi interaksi dengan bahan yang dipelajari.

B.2.a Teori Belajar Matematika Piaget.

Piaget mengemukakan bahwa tahap perkembangan intelektual anak selaras dengan perkembangan usianya. Perkembangan ini meliputi empat tahap, yaitu: (1) tahap sensori motorik, yaitu usia 0 sampai 2 tahun; (2) tahap pra operasional, usia 2 sampai 7 tahun; (3) tahap operasional konkret, usia 7 sampai 11/12 tahun; dan (4) tahap operasi formal, usia 11/12 tahun ke atas (*Piaget dalam Dahar, 1989: 152*). Mahasiswa memiliki usia lebih dari 12 tahun berada pada tahap berpikir formal, dimana kemampuan berfikir mahasiswa sudah berada pada tahap simbolik/abstrak. Walaupun secara realita dalam belajar sehari-hari mahasiswa belum seluruhnya dapat memahami secara simbolik.

Perkembangan intelektual yang dimiliki seorang didasarkan karena adanya proses asimilasi dan akomodasi (*Piaget dalam Hudojo, 1990:37*). *Asimilasi* adalah proses mendapatkan informasi dan pengalaman baru yang langsung menyatu dengan struktur mental yang telah dimiliki anak sebelumnya. Adapun *akomodasi* adalah suatu proses penstrukturan kembali mental seseorang sebagai akibat adanya informasi dan pengalaman baru tadi. Dengan demikian perkembangan intelektual seorang anak

selalu mengalami perkembangan dengan adanya proses asimilasi dan akomodasi tersebut.

Menurut Hudojo (1998: 46) karakteristik berpikir anak pada tahap operasional konkret adalah: kombinasivitas, reversibitas, asosiasivitas, identitas, korespondensi 1 - 1, dan konservasi. (1) **Kombinasivitas**, maksudnya anak dapat membentuk variasi relasi kelas benda dan mengerti bahwa beberapa kelas dapat dimasukkan ke dalam kelas lainnya, misalnya: hubungan $A > B$ dan $B > C$ maka $A > C$; (2) **Reversibilitas**, maksudnya setiap operasi matematik dapat dikerjakan dengan operasi kebalikannya, misalnya: $5 + 3 = 8$ sama saja dengan $8 - 5 = 3$; (3) **Asosiasivitas**, maksudnya operasi beberapa kelas yang dikombinasikan menurut sebarang urutan; (4) **Identitas**, maksudnya suatu operasi yang menunjukkan adanya unsur nol yang bila dikombinasikan dengan unsur atau kelas hasilnya tidak berubah, misalnya $5 + 0 = 5$ dan atau $5 - 5 = 0$; (5) **Korespondensi 1 - 1 antara objek-objek dari dua kelas**; (6) Kesadaran adanya prinsip-prinsip **konservasi**, maksudnya satu aspek dari benda tetap sama sementara aspek yang lain berubah. Prinsip konservasi yang dimiliki anak pada tahap operasional konkret masih belum penuh. Hal ini dilandasi oleh hasil observasi dari pengalaman dengan objek-objek nyata(konkret), tetapi anak sudah mulai menggeneralisasi objek-objek tersebut.

B.2.b Pandangan Konstruktivis dalam Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivis adalah membantu siswa untuk membangun konsep-konsep/prinsip-prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep-konsep/prinsip-prinsip terbangun kembali; transformasi informasi yang diperoleh menjadi konsep/prinsip baru.(Nickson dalam Hudoyo. 1998: 6). Transformasi tersebut mudah terjadi bila pemahaman konsep/prinsip terjadi karena terbentuknya skemata dalam benak siswa. Dengan demikian pembelajaran matematika adalah membangun pemahaman. Proses membangun pemahaman lebih penting dari pada hasil belajar, karena pemahaman akan bermakna pada materi yang dipelajari.

Sebagai implikasi dari pandangan konstruktivis dalam pembelajaran matematika, maka lingkungan belajar siswa perlu diupayakan sebagai berikut: menyediakan pengalaman belajar dengan mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa; melibatkan siswa secara emosional sehingga melihat matematika menjadi lebih menarik.

B.3 Pembelajaran Konsep Matematika

Dalam mengajarkan konsep matematika yang harus diperhatikan adalah konsep dasar dalam pembentukan konsep tersebut. Disamping itu harus diperhatikan pula (1) kejelasan dan kekongkretan ciri-ciri utama definisi; (2) tersedianya definisi; (3) penyajian contoh-contoh positif; (4) penyajian contoh-contoh negatif; (5) penyajian yang simultan dilawankan dengan yang sekuensial dari contoh-contoh positif dan contoh-contoh negatif.(Sunardi,2000).

Selanjutnya dalam mengajarkan konsep matematika dapat diterapkan beberapa skenario pembelajaran sesuai dengan materi dan kesiapan siswa yang dihadapi. Salah satu skenario pembelajaran tersebut adalah skenario yang dimodifikasi dari Sintaks Pembelajaran Pencapaian Konsep yang dikemukakan oleh Joyco & Weil (dalam Udin,1997). Adapun skenario tersebut sebagai berikut.

Langkah pertama: Penyajian Data dan Identifikasi Konsep

- a) Siswa membuat hipotesis (Siswa menuliskan dengan kalimatnya sendiri pengertian konsep)
- b) Guru memberikan contoh yang sudah diberi label.
- c) Siswa membandingkan ciri-ciri dalam contoh positif dan contoh negative.
- d) Siswa mengetes hipotesis yang telah diajukan.
- e) Siswa memperbaiki definisi konsep atas dasar ciri-ciri utama/esensial.

Langkah ke dua: Mengetes Pencapaian Konsep

- 1) Siswa mengidentifikasi tambahan contoh yang tidak diberi label dengan menyatakan ya atau bukan.
- 2) Siswa diminta memberi contoh yang lain.
- 3) Guru mengadakan negosiasi, meminta nama konsep, dan menyatakan kembali definisi konsep sesuai dengan ciri-ciri esensial.
- 4) Siswa diminta memberi contoh dan bukan contoh berdasarkan definisi disertai alasan.

Langkah ke tiga: Menganalisis Strategi Berpikir

- a) Siswa mengungkapkan pemikirannya
- b) Siswa mendiskusikan definisi dan ciri-ciri konsep.
- c) Siswa mendiskusikan tipe dan jumlah definisi konsep.

(Suradi,2002)

Berikut dipaparkan salah satu contoh model pembelajaran yang dimodifikasi dari Sintaks Model Pembelajaran Pencapaian Konsep untuk konsep “Operasi biner”,(salah satu aksioma pada ruang vektor)

Langkah pertama: Penyajian Data dan Identifikasi Konsep

Langkah pertama bagian a) : Mahasiswa membuat hipotesis (Mahasiswa menuliskan dengan kalimatnya sendiri pengertian konsep)

Kegiatan 1a:

Mahasiswa diminta menuliskan definisi operasi biner dengan kalimatnya sendiri.

Langkah pertama bagian b) : Guru memberikan contoh yang sudah diberi label.

Kegiatan 1b:

Kepada mahasiswa diberi contoh sebagai berikut.

1. Operasi penjumlahan (+) pada bilangan bulat $Z = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$ merupakan operasi biner.
2. Operasi pembagian (:) pada bilangan bulat $Z = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$ bukan merupakan operasi biner.

Langkah pertama bagian c) : Mahasiswa membandingkan ciri-ciri dalam contoh positif dan contoh negative.

Kegiatan 1c:

1. Mahasiswa diminta memperhatikan contoh no 1 pada kegiatan 1b. Mahasiswa diminta memberi contoh dua anggota bilangan bulat, kemudian diminta menjumlahkannya. Kepada mahasiswa diajukan pertanyaan 'apakah hasilnya juga merupakan bilangan bulat'. Hal yang sama dilakukan pada 2 mahasiswa yang lain. Kemudian mahasiswa diminta merenungkan hal berikut:
' Apabila kita mengambil sembarang dua anggota himpunan bilangan bulat lalu kita jumlahkan hasilnya apakah merupakan anggota himpunan bilangan bulat juga'.
2. Hal yang sama dilakukan pula pada contoh no 2 kegiatan 1b.
3. Mahasiswa diminta membandingkan ciri-ciri pada contoh 1 dan 2. Dengan melihat ciri-ciri pada contoh 1 dan 2, mahasiswa diarahkan sehingga sampai pada kesimpulan berikut.
 - Contoh 1 mempunyai ciri bahwa apabila kita mengambil sembarang dua anggota himpunan bilangan bulat lalu kita jumlahkan hasilnya merupakan anggota himpunan bilangan bulat juga. Hal ini dapat dikatakan bahwa penjumlahan merupakan operasi biner pada himpunan bilangan bulat atau dapat pula dikatakan bahwa himpunan bilangan bulat bersifat tertutup terhadap operasi penjumlahan.
 - Contoh 2. mempunyai ciri bahwa apabila kita mengambil sembarang dua anggota himpunan bilangan bulat lalu kita bagi, hasilnya belum tentu merupakan anggota himpunan bilangan bulat. Hal ini dapat dikatakan bahwa pembagian bukan merupakan operasi biner pada himpunan bilangan bulat atau himpunan bilangan bulat tidak bersifat tertutup terhadap operasi pembagian.

Langkah pertama bagian d) : Mahasiswa mengetes hipotesis yang telah diajukan.

Kegiatan 1d:

Mahasiswa mengecek kembali definisi operasi biner yang telah dibuat pada langkah pertama bagian a).

Langkah pertama bagian e) : Mahasiswa memperbaiki definisi konsep atas dasar ciri-ciri utama/esensial

Kegiatan 1e:

Mahasiswa memperbaiki definisi operasi biner yang telah dibuat pada langkah pertama bagian a).

Langkah ke dua: Mengetes Pencapaian Konsep

Langkah ke dua bagian a): Mahasiswa mengidentifikasi tambahan contoh yang tidak diberi label dengan menyatakan ya atau bukan.

Kegiatan 2a.:

Pada mahasiswa diberi contoh berikut.

Apakah operasi beserta himpunan yang diberikan berikut merupakan operasi biner?

1. Pengurangan pada himpunan bilangan bulat.
2. Pengurangan pada himpunan bulat positif.
3. Perkalian pada himpunan bilangan rasional.
4. Pembagian pada himpunan bilangan rasional tanpa nol.
5. Pembagian pada himpunan bilangan rasional.

Langkah ke dua bagian b): Mahasiswa diminta memberi contoh yang lain.

Kegiatan 2b:

Mahasiswa diminta memberi contoh yang lain.

Langkah ke dua bagian c): Dosen mengadakan negosiasi, meminta nama konsep, dan menyatakan kembali definisi konsep sesuai dengan ciri-ciri esensial.

Kegiatan 2c:

Mahasiswa diajak mencermati definisi operasi biner berikut.

Definisi : Operasi $*$ pada himpunan tidak kosong G disebut **biner** jika dan hanya jika $a*b \in G$ untuk setiap $a, b \in G$. (sifat **tertutup**).

Kepada mahasiswa perlu dijelaskan bahwa operasi $*$ pada soal 1. diganti dengan penjumlahan(+), dan pada soal 2 diganti dengan pembagian (:).

Langkah ke dua bagian d): Mahasiswa diminta memberi contoh dan bukan contoh berdasarkan definisi disertai alasan.

Kegiatan 2d:

Mahasiswa diminta memberi contoh dan bukan contoh berdasarkan definisi disertai alasan.

Langkah ke tiga: Menganalisis Strategi Berpikir

Kegiatan 3:

Siswa lain diminta memberi tanggapan terhadap contoh dan bukan contoh yang diungkapkan mahasiswa pada kegiatan 2d. Dosen mengajukan pertanyaan "Kenapa/bagaimana ?". Diskusi aneka pemikiran.

C. KESIMPULAN DAN SARAN

Skenario pembelajaran Aljabar Linier dengan langkah-langkah pembelajaran yang dimodifikasi dari Sintaks Model Pembelajaran Pencapaian Konsep di Jurusan Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang, dimulai dari *Penyajian Data dan Identifikasi Konsep*, *Mengetes Pencapaian Konsep*, kemudian *Menganalisis Strategi Berpikir*. Pada tahap *Penyajian Data dan Identifikasi Konsep*, contoh dan bukan contoh yang dipakai dikaitkan dengan himpunan bilangan.

Karena skenario model pembelajaran ini dimulai dari contoh dan bukan contoh, definisi, dan dilanjutkan dengan pemberian soal, maka contoh materi yang diberikan hendaknya sudah benar-benar dikenal oleh mahasiswa, misalnya himpunan bilangan. Melalui pemahaman terhadap materi tersebut diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam melakukan langkah-langkah pembelajaran

yang meliputi Penyajian Data dan Identifikasi Konsep, Mengetes Pencapaian Konsep, dan Menganalisis Strategi Berpikir. Dengan begitu, pembelajaran Aljabar Linier akan menjadi menarik dan cocok dengan kondisi mahasiswa

D. DAFTAR PUSTAKA

-(2005). *Kurikulum Jurusan Pendidikan Matematika tahun 2004*. Malang: Jurusan Pendidikan Matematika FPIEK IKIP Budi Utomo Malang
- Achdiat Maman. Ngadiono A.Y. 1980. *Beberapa Catatan Tentang Mastery Learning*. Jakarta: Depdikbud.
- Dahar Ratna Wilis. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Degeng I Nyoman Sudana. 1997. *Strategi Belajar Mengajar*. Malang: IKIP MALANG.
- Hudojo Herman. 1998. *Pembelajaran Matematika menurut Pandangan Konstruktivistik*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika Malang: PPS IKIP MALANG.
- Hudojo Herman. 1990. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: IKIP MALANG.
- Hudojo Herman. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Marpaung, Y. 2003. *Perubahan Paradigma Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Matematika di Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Resnick Lauren B., Ford Wendy W. 1981. *The Psychology of Mathematics for Instruction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Suparno Paul. 1997. *Filosafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suradi, 2002. *Teori Pembentukan Konsep dan Hubungannya dengan Pembelajaran Matematika*. Prosiding Konferensi Nasional Matematika XI Bagian I. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Tim Penyusun Kurikulum IndoMS, 2006. *Proses Penyusunan Kurikulum S1`Bidang Matematika*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Tim Standar Kurikulum IndoMS, 2006. *Standar Kurikulum Program Studi S1`Matematika/Statistika/Pendidikan Matematika*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang
- Tim Olimpiade IndoMS, 2006. *Rekomendasi Komisi Olimpiade*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Udin Saripuddin Winatapura, 1977. *Model-model Pembelajaran*. PAU-PPAI, Universitas Terbuka